



**INSTITUTO TECNOLÓGICO
DE TUXTLA GUTIERREZ**

INGENIERIA ELECTRONICA

**INSTALACIÓN Y PUESTA EN
SERVICIO DE EQUIPO DE
TRANSPORTE SDH ALCATEL 1850.**

**CONTENIDO:
REPORTE DE RESIDENCIA**

**ASESOR:
Ing. Vicente León Orozco**

**HECHO POR:
MIJANGOS GARRIDO EGNA**

TUXTLA GUTIERREZ CHIAPAS JULIO DEL 2011

INDICE

CAPITULO 1 **GENERALIDADES**

1.1 Introducción.	5
1.2 Información general de COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD.	7
1.2.1 Antecedentes históricos de la empresa.	8
1.2.2 Misión y visión de la empresa.	8
1.2.3 Ubicación.	9
1.2.3.1 Líneas de transmisión ubicadas en la empresa.	10
1.3 Área específica relacionada directamente con la empresa.	11
1.4 Planteamiento del problema.	13
1.5 Nombre del proyecto.	13
1.6 Objetivos generales y específicos.	14
1.6.1 objetivos específicos.	
1.6.2 objetivos generales.	
1.7 Justificación del proyecto.	15
1.8 Alcances y limitaciones.	15
1.9 Metodología para el desarrollo del proyecto.	16

CAPITULO 2 **MARCO TEORICO**

	17
2.1 Jerarquía digital Síncrona (SDH).	
2.1.1 Características.	18

2.1.2 Estructura de Multiplexación SDH.	19
2.1.3 Trama STM-1.	20
2.2 Nodos de comunicación.	22
2.2.1 Conmutación.	23
2.2.1.1 Conmutación de circuitos.	23
2.2.1.2 Ventajas y desventajas de la conmutación entre nodos.	23
2.3 Descripción del nodo de comunicación ALCATEL 1850.	24
2.3.1 Característica y estructura del equipo ALCATEL 1850 instalado en la Subestación Chicoasen.	25
2.3.1.1 Características de las tarjetas instaladas en el equipo ALCATEL 1850.	27
2.3.1.2 Tarjeta controladora EC320.	27
2.3.1.3 Tarjeta madre MT320LO.	27
2.3.1.4 Tarjeta a nivel STM-16 4P2G5SO.	28
2.3.1.5 Tarjeta de alimentación PSF320.	28
2.3.1.6 Tarjeta 1P10GSO.	29
2.4 Medios de transmisión.	29
2.4.1 Clasificación.	30
2.4.1.1 Medios de transmisión guiados.	30
2.5 Fibra óptica.	31
2.5.1 ¿Por qué no sale la luz de la Fibra óptica?	32
2.5.1.1 Fibra óptica Multimodo.	33
2.5.1.2 Fibra óptica Monomodo.	33
2.5.1.3 Hilo de guarda.	33

2.5.1.4 ventajas y desventajas de la fibra óptica.	34
2.6 Conector RJ-45.	35
2.6 .1 Ethernet.	36

CAPITULO 3 IMPLEMENTACION Y DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1 Enlace de transmisión vía fibra óptica.	38
3.1.1 Bahías en la subestación C.H.MMT.	38
3.1.1.1 Distribución de enlaces.	39
3.1.2 Descripción del hilo de guarda.	39
3.1.3 tipo de fibra óptica utilizada en el enlace de comunicación.	41
3.1.3.1 Características técnicas de fibra óptica utilizada en el enlace de comunicación.	41
3.1.4 ODF ubicado en la subestación Chicoasen.	43
3.2 Instalación del equipo Alcatel 1850.	44
3.3 Ubicación del equipo Alcatel en C.H.MMT.	45
3.4 Localización de tarjetas instaladas en el equipo Alcatel.	46
3.4.1 Característica y configuración de tarjeta EC320	47
3.4.1.1 Acceso al equipo Alcatel 1850.	48
3.5 Cálculos de atenuación de las líneas de transmisión.	54
3.5.1 Calculo de atenuación dirección MMT-MALPASO.	54
3.5.2 Calculo de atenuación dirección MMT-TUXTLA.	55
3.5.3 Gestión de enlace.	56

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS. 58

CONCLUSIÓN. 59

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS. 60

CAPITULO 1

GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN.

En la vida cotidiana es indispensable contar con un servicio de comunicación ya que hoy en día es uno de los factores más importantes que mueven al mundo.

Las redes troncales de telecomunicaciones transportan tráfico de diferentes fuentes mediante la compartición de los sistemas de transmisión y de conmutación entre los distintos usuarios. La capacidad de los enlaces entre centrales de conmutación varía, desde las tasas mínimas, correspondientes a centrales locales, periferia de la red troncal, etc.; hasta las tasas más altas, requeridas, por ejemplo, por los enlaces entre grandes centrales de conmutación y de tránsito.

El presente proyecto fue elaborado con el fin de obtener y brindar información de los servicios que CFE (Comisión Federal de Electricidad) proporciona y tiene en el

departamento de comunicaciones. Dicho proyecto ayudara a tener una mayor clarificación de transmisión y transición de datos y señal.

En la Central Hidroeléctrica Ing. Manuel Moreno Torres (C.H.MMT) existe un enlace de comunicación que es mediante un equipo de transporte llamado ALCATEL 1850, este enlace de comunicación es vía fibra óptica, la implementación de este equipo se hace debido a que la empresa quiere mejorar sus redes de transporte y dar solución a la demanda de servicios.

En el siguiente reporte se dan a conocer las actividades realizadas, el análisis, desarrollo y los resultados que se obtuvieron de la puesta en servicio del equipo ALCATEL 1850.

1.2 INFORMACIÓN GENERAL DE COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD.

1.2.1 Antecedentes históricos de la empresa.

La Comisión Federal de Electricidad (CFE) es una empresa pública encargada de controlar, generar, transmitir y comercializar energía eléctrica en todo el territorio mexicano. Fue fundada el 14 de agosto de 1937 por el Gobierno Federal y sus primeros proyectos se realizaron en Teloloapan, Guerrero; Pátzcuaro, Michoacán; Suchiate y Xíá, en Oaxaca, y Ures y Altar, en Sonora. La CFE abastece cerca de 26.9 millones de clientes e incorpora anualmente más de un millón.

Desde octubre de 2009, se hace cargo de las operaciones de la compañía Luz y Fuerza del Centro. Cabe destacar que está es la empresa más grande del sector eléctrico de Latinoamérica.

Antes de su fundación, el suministro eléctrico era proporcionado por tres compañías privadas, The Mexican Light and Power Company, en el centro; el consorcio The American and Foreign Power Company, con tres sistemas interconectados en el norte y, la Compañía Eléctrica de Chapala, en el occidente de México.

Para 1937, México tenía 18.3 millones de habitantes de los cuales, solo siete millones de mexicanos contaban con suministro eléctrico que era proporcionado con serias dificultades, por lo que las interrupciones de luz eran constantes y las tarifas muy elevadas. Además, las empresas encargadas del suministro no permitía el desarrollo

del país porque únicamente se enfocaban a los mercados urbanos más redituables, dejando a un lado las poblaciones rurales.

Por ello, el 14 de agosto de 1937, se creó la Comisión Federal de Electricidad, teniendo como objeto un sistema nacional de generación, transmisión y distribución de electricidad, basado en principios técnicos y económicos, sin fines de lucro y con un costo mínimo en beneficio de los intereses generales. El 27 de septiembre de 1960, el Presidente Adolfo López Mateos, concluye la nacionalización de la industria eléctrica, y se establece en el sexto párrafo del artículo 27 constitucional la exclusividad de la nación de generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía para la prestación del servicio público.

1.2.2 Misión y Visión.

➤ Misión

Asegurar la disponibilidad de la red eléctrica de potencia y proporcionar servicios de telecomunicaciones, mediante una eficiente planeación y ejecución del mantenimiento y modernización, satisfaciendo las expectativas de nuestros clientes, respetando el medio ambiente y fomentando una mejor calidad de vida a nuestros trabajadores.

➤ Visión

Ser una organización de calidad socialmente comprometida, rentable y eficiente en sus procesos con la tecnología de vanguardia en constante desarrollo personal

altamente calificado y motivado que proporciona a sus clientes diversidad de servicios competitivos con el enfoque empresarial.

1.2.3 Ubicación.



La central hidroeléctrica Manuel Moreno torres (MMT) está ubicada a 21 kilómetros al norte de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez sobre el río Grijalva en el municipio de Chicoasén, Chiapas.

La función de esta Central Hidroeléctrica es el aprovechamiento de las aguas del Río Grijalva para generar electricidad cubriendo las necesidades de abastecimiento de energía en el mercado Regional y Nacional.

1.2.3.1 Las líneas de transmisión (Bahía) que llegan y salen de la subestación Chicoasen son las siguientes:

L. T. (línea de transmisión)	VOLTAJE	CIRCUITO
Chicoasén – Juile.	400 KV	A3040,A3140,A3T90
Chicoasén – Malpaso.	400 KV	A3150
Chicoasén – Angostura.	400 KV	A3030
Chicoasén – Sabino.	400 KV	A3130
Chicoasén – Tuxtla sur.	115 KV	73350
Chicoasén – Sabino.	115 KV	73800
Chicoasén – Ocozocuatla.	115 KV	73500
Chicoasén – San Cristóbal.	115 KV	73660
Chicoasén – Malpaso.	115 KV	73940
Chicoasén – Tuxtla I.	115 KV	73650

TABLA 1.1

1.3 Área específica relacionada directamente con el proyecto.

El proyecto se realizará en CFE (comisión federal de electricidad) Central Hidroeléctrica Ing. Manuel Moreno Torres (Sector Chicoasén) en el departamento de comunicaciones.

La central hidroeléctrica está dividida en 2 áreas que son:

✓ **Generación.**

✓ **Transmisión.**

Dentro del área de **transmisión y Generación** se encuentran los siguientes departamentos:

✚ Depto. de protección y medición.

✚ Depto. de Control e Informática.

✚ Depto. de Subestación y Líneas.

✚ Depto. Administrativo.

✚ Depto. de Seguridad e higiene.

✚ Depto. Eléctrico.

✚ **Depto. de Comunicaciones.**

El área donde se realizara el proyecto es el área de Transmisión en el Departamento de Comunicaciones.

Hoy en día el departamento de comunicaciones está a cargo de diversos servicios que la subestación de Chicoasén proporciona a otras subestaciones y de igual manera a clientes externos.

A continuación haremos mención sobre los servicios con los que cuenta el departamento de comunicaciones:

1. Servicio de VHF (Very High Frequency) –FM (Frecuencia Modulada), VHF es la banda del espectro electromagnético que ocupa el rango de frecuencias de 30 MHz a 300 MHz. En este sistema de comunicaciones trabajan los radios portátiles (enlace punto a punto), los radios móviles (enlace punto a punto y con repetidor), torres de comunicación.
2. Sistema de comunicaciones OPLAT (Onda Portadora de la Línea de Alta Tensión) por este medio de comunicación se encuentran conectados los equipos de teleprotecciones vía OPLAT los cuales unos de ellos se mencionan a continuación: ESB-400(bicanal), ESB500 (monocanal, 5 canales), ESB2000j (bicanal), ANT804 (bicanal). Por medio de los equipos conectados vía OPLAT se pueden enviar y recibir servicios de voz, datos y teleprotecciones.
3. Servicio de telefonía, la central hidroeléctrica cuenta con dos servicios de telefonía uno ellos es interno el cual está programado en el conmutador

Map2020 de la marca Harris, son números telefónicos de 5 dígitos, el otro servicio de telefonía es de un conmutador de TELMEX.

4. Sistemas de comunicaciones vía fibra óptica, los equipos que están conectados por fibra óptica en la línea de 400 KV son los nodos de comunicación como son NOKIA, FOX515, ALCATEL 1660 y el nuevo ALCATEL 1850.

5. Sistema de voceo abierto (Gai-tronics) estos son dispositivos monocanales (5 canales), estos dispositivos están constituidos por 5 etapas: voceo, alimentación, bocina, auricular y selector de canales.

6. Cuenta con un sistema de red de datos en los cuales se encuentran los dispositivos de hardware para interconexión de red de ordenadores que opera en la capa tres (nivel de red) como son el Router y Switch, estos últimos son equipos de distribución de la red de datos.

1.4 Planteamiento del problema.

La empresa CFE utiliza un equipo de transporte de datos que es un Alcatel 1660 es a una trama de STM-16, debido a la gran demanda de transmisión de datos que pasan por ese equipo, el equipo ahora se encuentra saturado de tanta información. Es por eso que la GTRSE decidió implementar un nuevo equipo que es a una trama de STM-64, con el cual la transmisión de los datos será a una mayor velocidad y con una mayor tasa de transmisión.

1.5 Nombre del proyecto.

Instalación y puesta en Servicio del equipo de Transporte SDH Alcatel 1850.

1.6 Objetivos generales y específicos.

1.6.1 objetivos generales.

Poner en servicio el equipo de transporte ALCATEL 1850, ya que se cuenta con mucha demanda de envío de datos y este equipo cuenta con la capacidad de enviar información mucho más rápido, gracias a su mayor ancho de banda.

1.6.2 objetivos específicos.

- ❖ Realizar instalación del equipo de transporte ALCATEL 1850.
- ❖ Verificación y configuración de tarjetas del equipo.
- ❖ Conexión adecuada del equipo ALCATEL 1850 para lograr un enlace óptico entre el sector Chioasén y principalmente las Subestaciones Tuxtla, Malpaso y posteriormente Juile.
- ❖ Realizar pruebas con las subestaciones mencionadas para comprobar que el canal de comunicaciones funcione de manera correcta.
- ❖ Establecer comunicación a un nivel STM-64.
- ❖ Instalar y cablear el equipo Alcatel.
- ❖ Colocación de escalerillas.

- ❖ Puesta en servicio del equipo de transporte ALCATEL 1850.

1.7 Justificación del proyecto.

Debido a los requerimientos de CFE (Comisión Federal de Electricidad), se ha dado la necesidad de transmitir a una mayor velocidad y con amplios anchos de banda. Es por eso que ha optado por la implementación del equipo de transporte ALCATEL 1850, ya que es un equipo que nos proporciona un paquete de transporte óptico y además que es una herramienta poderosa para la transformación de la red sin problemas de transporte, esto ayudara a mejorar los servicios mismos de la empresa y para usuarios externos.

1.8 Alcances y limitaciones del proyecto.

El proyecto es viable y factible ya que tiene contemplado el aumento de velocidad y ancho de banda en la transmisión de datos entre las principales S.E. Tuxtla y Malpaso, mediante la instalación del equipo SDH ALCATEL 1850 a STM-64. Un beneficio principal es la red de transporte, en la que se maneja la red de internet que programa la transmisión de datos, voz y video.

C.H.MMT ya contaba con una trama STM-1 y como se deseaba ampliar los canales de datos se propuso la trama STM-16, con ello se desahoga la saturación de canales de transmisión de datos, pero como hoy en día la trama STM-16 se encuentra saturada se opta por poner una trama STM-64 que ofrece mayores tasas de transmisión y soportan un mayor número de señales en su área de carga útil.

Una limitación que pueda tener este proyecto es que por el momento solo se cuenta con este equipo en tres subestaciones (Tuxtla, Manuel Moreno Torres y Malpaso).

1.9 Metodología para el desarrollo del proyecto.

1. Conocer de manera detallada y precisa el funcionamiento y modo de operación del Equipo de transporte ALCATEL 1850.
2. Instalación del gabinete.
3. Instalación de los slot.
4. Documentación detallada sobre las partes que conforman al equipo.
5. Documentación y funcionamiento de un STM-64.
6. Analizar el modo de operación del sistema, para saber el funcionamiento de cada una de las partes que lo conforman.
7. Instalación del software para la configuración de las tarjetas.
8. Análisis e interpretación de las tarjetas de configuración.
9. Configuración de tarjetas (MT320LO, EC320, 4P2G5SO, 1P10GSO).
10. Instalación de escalerillas, es por donde se ve el cableado.
11. Instalación de los ventiladores (FAN320).
12. Instalación del cable Ethernet.
13. Instalación de los cables de fibra óptica.
14. Verificación del enlace de comunicación vía fibra óptica.
15. Análisis e interpretación de los análisis obtenidos.
16. Verificación de los servicios instalados en Tuxtla y Malpaso.
17. Análisis e interpretación de las tarjetas de configuración.

CAPITULO 2

MARCO TÉORICO

2.1 JERARQUIA DIGITAL SINCRONA (SDH)

SDH y el equivalente norteamericano SONET son las tecnologías dominantes en la capa física de transporte de las actuales redes de fibra óptica de banda ancha. Su misión es transportar y gestionar gran cantidad de tipos de tráfico diferentes sobre la infraestructura física.

Esencialmente, SDH es un protocolo de transporte (primera capa en el modelo OSI) basado en la existencia de una referencia temporal común (Reloj primario), que multiplexa diferentes señales dentro de una jerarquía común flexible, y gestiona su transmisión de forma eficiente a través de fibra óptica, con mecanismos internos de protección.

Usando como referencia el modelo OSI, SDH es comúnmente visto como un protocolo de nivel uno, es decir, un protocolo de la capa física de transporte. En este papel, actúa como el portador físico de aplicaciones de nivel 2 a 4, esto es, es el camino en el cual tráfico de superiores niveles tales como IP o ATM es transportado. En palabras simples, podemos considerar a las transmisiones SDH como tuberías las

cuales portan tráfico en forma de paquetes de información. Estos paquetes son de aplicaciones tales como PDH, ATM o IP.

SDH permite el transporte de muchos tipos de tráfico tales como voz, video, multimedia, y paquetes de datos como los que genera IP. Para ello, su papel es, esencialmente, el mismo: gestionar la utilización de la infraestructura de fibra. Esto significa gestionar el ancho de banda eficientemente mientras porta varios tipos de tráfico, detectar fallos y recuperar de ellos la transmisión de forma transparente para las capas superiores.

2.1.1 Características.

Las principales características que encontramos en cualquier sistema de red de transporte SDH implementado a día de hoy son las siguientes:

-Multiplexión digital: Éste término fue introducido hace 20 años y permitió que las señales de comunicaciones analógicas sean portadas en formato digital sobre la red. El tráfico digital puede ser portado mucho mas eficientemente y permite monitorización de errores, para propósitos de calidad.

-Fibra óptica: Éste es el medio físico comúnmente desplegado en las redes de transporte actuales. Tiene una mucha mayor capacidad de portar tráfico que los coaxiales o los pares de cobre lo que conduce a una disminución de los costes asociados al transporte de tráfico.

-Esquemas de protección: Éstos han sido estandarizados para asegurar la disponibilidad del tráfico. Si ocurriera una falla o una rotura de fibra, el tráfico podría ser conmutado a una ruta alternativa, de modo que el usuario final no sufriera disrupción alguna en el servicio.

-Topologías en anillo: Éstas están siendo desplegadas cada vez en mayor número. Esto es porque, si un enlace se perdiera, hay un camino de tráfico alternativo por el otro lado del anillo. Los operadores pueden minimizar el número de enlaces y

fibra óptica desplegada en la red. Esto es muy importante ya que el coste de colocar nuevos cables de fibra óptica sobre el terreno es muy caro.

-Gestión de red: La gestión de estas redes desde un único lugar remoto es una prestación importante para los operadores. Se ha desarrollado software que permite gestionar todos los nodos y caminos de tráfico desde un único computador. Un operador puede ahora gestionar una variedad grande de funciones tales como el provisionamiento de capacidad en respuesta a la demanda de clientes y la monitorización de la calidad de una red.

2.1.2 Estructura de multiplexación SDH.

La estructura de multiplexión SDH define cómo la información es estructurada para construir un marco STM-1, este modo de mapeo de contenedores en una señal STM-N es definido por las recomendaciones de la ITU-T.

Anteriormente hemos dicho que los contenedores son empaquetados en STMs por elementos de red, para que los elementos de red en el extremo contrario extraigan un contenedor virtual, éste debe conocer la localización exacta del contenedor virtual dentro del área de carga útil del STM. En una red síncrona todo el equipamiento está sincronizado mediante un reloj único para toda la red, la temporización de una señal pleusíncrona colocada dentro de un contenedor virtual puede variar en frecuencia o fase con respecto al reloj de red.

La construcción del área de carga STM es definida por la estructura mapeada SDH, las tasas de transmisión de los clientes son mapeadas en contenedores (C) y una cabecera de camino (POH) añadida para dar lugar a un contenedor virtual (VC). Estos formarán Unidades Tributarias (Tributary Units o TÚ) las cuales consisten en contenedores virtuales más el puntero. El puntero indica la posición de contenedor virtual dentro de la unidad tributaria.

Las reglas SDH de multiplexión aseguran que la posición exacta de un contenedor virtual contenido en el área de carga útil puede ser identificada por cada nodo, esto tiene la ventaja de que cada nodo puede directamente acceder a un contenedor virtual de la carga útil sin necesitar desmontar y volver a construir la estructura de carga.

Siguiendo estas reglas de multiplexión, una señal STM-1 puede ser constituida de diferentes modos, los VC-4 que formarán la carga útil de la estructura STM pueden contener una señal PDH de 140 Mbps, tres señales PDH de 34 Mbps, sesenta y tres señales PDH de 2 Mbps o combinaciones de ellas, de modo que la capacidad total no sea excedida. Cuando son necesarias tasas de transmisión mayores que STM-1, éstas son obtenidas usando un simple esquema de concatenación de bytes, alcanzando tasas de 622 Mbps (STM-4), 2.5 Gbps (STM-16) y 10 Gbps (STM-64).

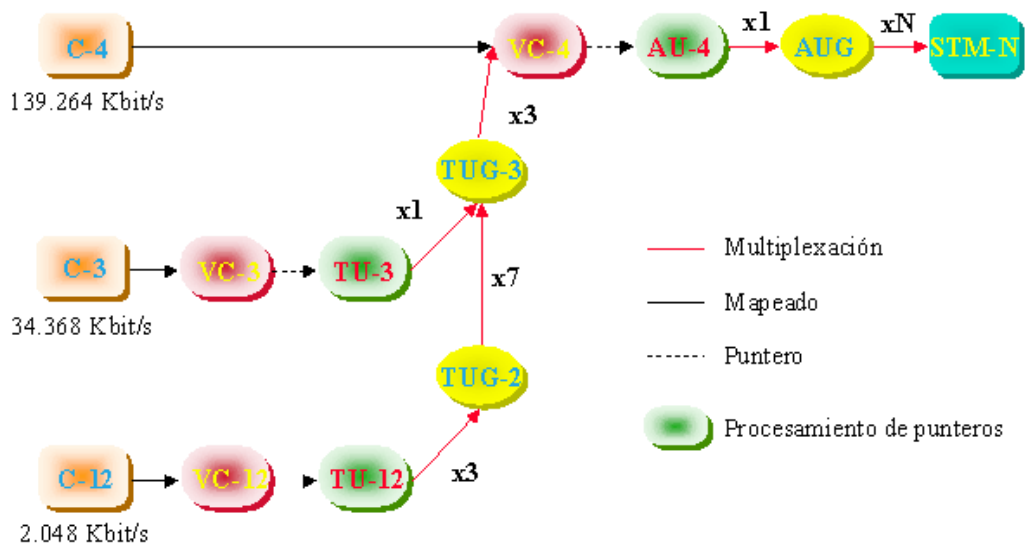


FIGURA 2.1 Estructura de multiplexación de SDH.

2.1.3 Trama STM-1.

Los sistemas de transmisión pleusíncronos permiten a los tributarios desviarse de una tasa de bits predefinida. Los métodos de justificación entonces llevan a todos los tributarios a la misma tasa de bits antes de la multiplexación. El método de justificación usando bits extra de relleno en el flujo de datos hace imposible la identificación de un canal tributario específico interno a un canal multiplexado.

En sistemas síncronos todos los elementos del sistema están sincronizados al mismo reloj maestro por lo que la justificación no es necesaria para tener una tasa de bits común previa a la multiplexión.

La tasa de transmisión básica de **SDH** estándar es 155,520 Mbps (STM-1). La trama STM-1 consiste en 2430 bytes, los cuales corresponden con una duración de 125 us. También están definidas tres tasas de bits de mayor velocidad como son 622,08 Mbps (STM-4), 2488,32 Mbps (STM-16) y 9953,28 Mbps (STM-64).

La trama STM-1 está estructurada como 270 columnas (bytes) por 9 filas en las que las nueve primeras columnas de la estructura corresponden con la cabecera de sección, y las restantes 261 columnas son el área de payload.

La jerarquía digital sincronía elimina la necesidad de un número de niveles menores de multiplexión definido en PDH. Los tributarios de 2 Mbps son multiplexados a nivel de STM-1 en un solo paso. De todos modos, para mantener la compatibilidad con equipos no síncronos, las recomendaciones SDH definen métodos de subdivisión del área de payload de la trama STM-1 de varias formas, de modo que puedan portar diversas combinaciones de señales tributarias, tanto síncronas como asíncronas. Usando este método, los sistemas de transmisión síncrona pueden acomodar señales generadas por equipamiento de varios niveles de jerarquía digital pleusíncrona.

Una trama STM-1 consta de 2430 bytes, los cuales pueden dividirse en tres áreas principales:

- ❖ Área de payload (2349 bytes).

- ❖ Área de puntero de Unidad Administrativa (9 bytes).
- ❖ Área de cabecera de sección (72 bytes).

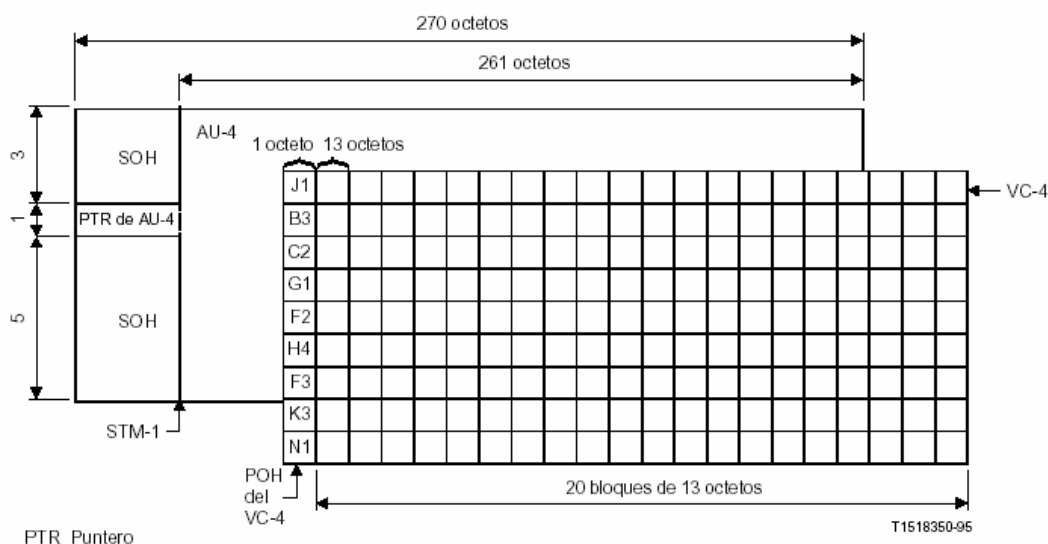


FIGURA 2.2 Trama STM-1.

2.2 NODOS DE COMUNICACIÓN.

Un nodo es un punto de intersección o unión de varios elementos que confluyen en el mismo lugar. Ahora bien, dentro de la informática la palabra nodo puede referirse a conceptos diferentes según el ámbito en el que nos movamos:

- En redes de computadoras cada una de las máquinas es un nodo, y si la red es Internet, cada servidor constituye también un nodo.
- En estructuras de datos dinámicas un nodo es un registro que contiene un dato de interés y al menos un puntero para referenciar (apuntar) a otro nodo. Si la estructura tiene sólo un puntero, la única estructura que se puede construir con

él es una lista, si el nodo tiene más de un puntero ya se pueden construir estructuras más complejas como árboles o grafos.

2.2.1 Conmutación.

Es la conexión que realizan los diferentes nodos que existen en distintos lugares y distancias para lograr un camino apropiado para conectar dos usuarios de una red de telecomunicaciones. La conmutación permite la descongestión entre los usuarios de la red disminuyendo el tráfico y aumentando el ancho de banda.

2.2.1.1 Conmutación de circuitos.

Es aquella en la que los equipos de conmutación deben establecer un camino físico entre los medios de comunicación previa a la conexión entre los usuarios. Este camino permanece activo durante la comunicación entre los usuarios, liberándose al terminar la comunicación.

2.2.1.2 Ventajas y desventajas de la conmutación entre nodos.

Ventajas:

- ❖ **Acaparamiento de recursos:** Los nodos que intervienen en la comunicación disponen en exclusiva del circuito establecido mientras dura la sesión.
- ❖ **No hay contención:** Una vez que se ha establecido el circuito las partes pueden comunicarse a la máxima velocidad que permita el medio, sin compartir el ancho de banda ni el tiempo de uso.
- ❖ **El circuito es fijo:** Dado que se dedica un circuito físico específicamente para esa sesión de comunicación, una vez establecido el circuito no hay pérdidas de tiempo calculando y tomando decisiones de encaminamiento en los nodos intermedios.

Cada nodo intermedio tiene una sola ruta para los paquetes entrantes y salientes que pertenecen a una sesión específica.

- ❖ **Simplicidad en la gestión de los nodos intermedios:** Una vez que se ha establecido el circuito físico, no hay que tomar más decisiones para encaminar los datos entre el origen y el destino.

Desventajas:

- ❖ **Retraso en el inicio de la comunicación:** Se necesita un tiempo para realizar la conexión, lo que conlleva un retraso en la transmisión de la información.
- ❖ **Acaparamiento (bloqueo) de recursos:** No se aprovecha el circuito en los instantes de tiempo en que no hay transmisión entre las partes. Se desperdicia ancho de banda mientras las partes no están comunicándose.
- ❖ **El circuito es fijo:** No se reajusta la ruta de comunicación, adaptándola en cada posible instante al camino de menor costo entre los nodos. Una vez que se ha establecido el circuito, no se aprovechan los posibles caminos alternativos con menor coste que puedan surgir durante la sesión.
- ❖ **Poco tolerante a fallos:** Si un nodo intermedio falla, todo el circuito se viene abajo. Hay que volver a establecer conexiones desde el principio.

2.3 DESCRIPCIÓN DEL NODO DE COMUNICACIÓN **ALCATEL 1850.**

Alcatel-Lucent 1850 es una nueva clase de plataforma de servicios múltiples de transporte que soporta cualquier combinación de tráfico, de todos los circuitos a todos los paquetes, con niveles de clase portadora de fiabilidad y tolerancia a fallos.

Su única Matriz Universal cambia los paquetes o circuitos en su formato original a la perfección, es capaz de integrar varias redes (matriz) es decir, de ODU a SONET / SDH de paquetes en un solo chip. Así, las empresas pueden empezar con el transporte basada en circuitos y con el tiempo, poco a poco hasta la rampa de transporte de

paquetes con cambios simples de tarjetas de línea. De ahí la TSS (*TRANSPORT SERVICE SWITCH*) 1850 apoya las necesidades actuales del tráfico, eliminando los problemas de escalabilidad encontrados cuando las plataformas tradicionales de aprovisionamiento multiservicio se enfrentan a aumentos de tráfico basado en paquetes.

El TSS 1850 ofrece la flexibilidad para dividir la creciente demanda de tráfico entre cualquier combinación de conmutación Carrier Ethernet, WDM, unidad óptica de datos (ODU) y las tecnologías TDM de transporte, utilizando una sencilla interfaz de apuntar y hacer clic. Ofrece una gestión crosslayer de red de gran alcance y un plano de control unificado que simplifican las operaciones y reducir el costo total de propiedad. Esta solución es posible gracias a los siguientes conceptos clave de la arquitectura, que permiten el procesamiento de señales asociadas con diferentes capas redes para su distribución entre las diferentes salas:

- Procesamiento de tráfico dentro de una capa se realiza en el puerto específico para este tema "Tarjetas y directamente conectado con la porción de la matriz universal que pertenece a la capa.
- Adaptador opcional de tarjetas o módulos se usan para interconectar las diferentes capas (matrices), ya sea integrado o externo a la matriz universal.
- Paquetes y circuitos se conectan en sus formatos nativos, en cualquier combinación.
- La complejidad del sistema es manejado por el puerto de tarjetas (de trabajo dentro de una capa) y las tarjetas adaptadoras o módulos (de trabajo entre las diferentes capas).
- Se integra Ethernet y TDM de conmutación.
- Utilización de SONET / SDH y DWDM.
- Transmisión y recepción de servicios de datos, voz, video, esquemas de teleprotección e internet.
- Topologías de anillo, malla y punto a punto.

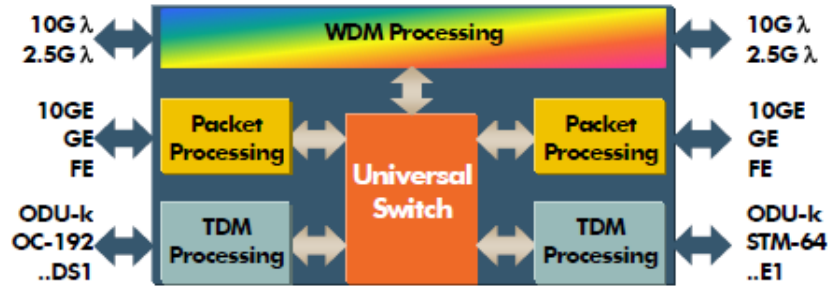


Figura 2.3 Arquitectura del TSS 1850.

2.3.1 Características y estructura del equipo ALCATEL 1850 instalado en la subestación Chicoasen.

- Como tiene el funcionamiento similar a la de un multiplexor tiene capacidad de multiplexar es decir convierte la señal eléctrica en óptica.
- Integra servicios como voz, datos, video y teleprotección.
- Interfaz STM-64 9953, 28 Mbps, PDH 2Mbps.
- Es actualizable a mayores redes de SDH.
- Cualquier combinación de la tecnología de transporte.
- Perfiles de Tráfico: garantizada / regulados mejor ancho de banda.
- Funcionalidades Ethernet.
- SDH / SONET y tarjetas de interfaces pertinentes.
- Capacidad de operar tanto en ETSI y ANSI.

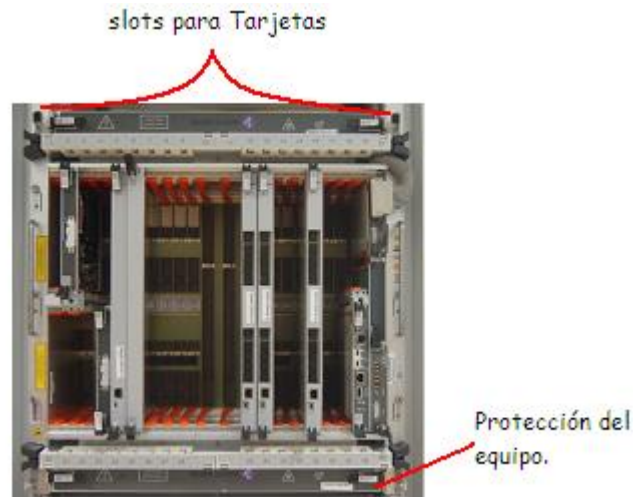


Figura 2.4 Características físicas del equipo Alcatel 1850.

2.3.1.1 Características de tarjetas instaladas en el equipo Alcatel 1850.

2.3.1.2 Tarjeta controladora EC320.

La unidad proporciona las siguientes funciones:

- Primer Nivel Controlador (FLC) + HD (disco duro) la función.
- DBG interfaz que soporta la aplicación SW depuración actividades.
- F-interfaz que permite la conexión a un terminal local del arte para la operación y las actividades de mantenimiento.
- Interfaz LED.
- Posibilidad de cambiar de forma automática o manual y del trabajo / la módulo.
- Verificación de las señales de alarma remota de informes paralelos de salida.
- Interfaz LAN.
- Interfaz de EPS.
- El modo dúplex es fijado por el aprovisionamiento del EC320 en la ranura 20.

- Interfaz de llevar los datos relativos a los canales de comunicación de datos asignada en el MI sección de la SONET / SDH marco.

2.3.1.3 Tarjeta madre MT320L0.

Las funciones de la unidad de la matriz universal se pueden agrupar en los siguientes cinco categorías:

- Soporta HO 320 Gbps y 40 Gbps LO capacidades de conmutación.
- Matriz que realiza HPC, LPC, y las funciones de protección.
- Sincronización de funciones.
- Plataforma del controlador (SC): el gestor de configuración que controla las actividades de todas las tablas en el sistema.
- Reloj de referencia de la unidad: el circuito que proporciona el reloj de referencia utilizado en todos los SDH unidades y las interfaces del panel posterior.
- HO Matrix: proporciona Multiplex Sección de Protección de conexión (CEPM) y Orden Superior de conexión Camino (HPC) funciones de conmutación. Es compatible con la protección SNCP y participa en la protección de las unidades de eslor.
- LO Matrix: implementa LPC (Baja conexión Ruta Orden) y la función de cambio participa en la protección de las unidades de eslor.
- Unidad de alimentación.

2.3.1.4 Tarjeta a nivel STM-16 4P2G5SO.

Proporciona un procesamiento bidireccional de (hasta) cuatro independientes OC 48/STM-16 señales, tales como:

- Regenerador y la sección de transporte multiplexor de inserción arriba / extracción.

- Montaje de carga útil / desmontaje a un nivel STS-1/VC4.
- DCC acceso y auxiliar OverHead inserción Canales / extracción.
- Capacidad de prueba de bucle invertido.

2.3.1.5 Tarjeta de alimentación PSF320.

Esta unidad se considera una interfaz entre la batería de entrada procedente de la Unidad GENTRU y el backlane con el fin de suministrar todas las tablas del bastidor.

Proporciona:

- 1,5 MHz a 1,5 Mb / s / de 2 MHz a la entrada de 2 Mb / s / interfaz de salida adecuada para sincronización de propósito.
- Cuando uno de los dos módulos está físicamente fuera o no en el suministro de energía, el otro tiene el 100% de la carga

2.3.1.6 Tarjeta de corto y largo alcance 1P10GS0.

Proporciona un puerto de forma bidireccional procesamiento de la señal de un OC-192/STM-64, tales como:

- Regenerador y la sección de transporte multiplexor de inserción arriba / extracción.
- Montaje de carga útil / desmontaje a un nivel STS-1/VC4.
- DCC acceso y auxiliar OverHead inserción Canales / extracción.
- Capacidad de prueba de bucle invertido.
- Realiza el transporte Terminal de función (RSA) (fregadero en el lado RX, la fuente en el lado TX) en un OC-192/STM-64 la secuencia de datos.
- Memoria flash (para almacenar el código de FERMAT FPGA).

2.4 MEDIOS DE TRANSMISIÓN.

El medio de transmisión constituye el canal que permite la transmisión de información entre dos terminales en un sistema de transmisión.

Las transmisiones se realizan habitualmente empleando ondas electromagnéticas que se propagan a través del canal.

A veces el canal es un medio físico y otras veces no, ya que las ondas electromagnéticas son susceptibles de ser transmitidas por el vacío.

Entre las características más importantes dentro de los medios de transmisión se encuentra la velocidad de transmisión, la distorsión que introduce en el mensaje, y el ancho de banda. En función de la naturaleza del medio, las características y la calidad de la transmisión se verán afectadas.

2.4.1 Clasificación.

Dependiendo de la forma de conducir la señal a través del medio, los medios de transmisión se pueden clasificar en dos grandes grupos, medios de transmisión guiados y medios de transmisión no guiados. También los medios de transmisión se caracterizan por utilizarse en rangos de frecuencia de trabajo diferentes.

2.4.1.1 Medios de transmisión guiados.

Los medios de transmisión guiados están constituidos por un cable que se encarga de la conducción (o guiado) de las señales desde un extremo al otro.

Las principales características de los medios guiados son el tipo de conductor utilizado, la velocidad máxima de transmisión, las distancias máximas que puede ofrecer entre repetidores, la inmunidad frente a interferencias electromagnéticas, la facilidad de instalación y la capacidad de soportar diferentes tecnologías de nivel de enlace.

La velocidad de transmisión depende directamente de la distancia entre las terminales, y de si el medio se utiliza para realizar un enlace punto a punto o un enlace multipunto. Debido a esto los diferentes medios de transmisión tendrán diferentes velocidades de conexión que se adaptarán a utilidades de disparo. Dentro de los medios de transmisión guiados, los más utilizados en el campo de las comunicaciones y la interconexión de computadoras son:

- ✚ El par trenzado: Consiste en un par de hilos de cobre conductores cruzados entre sí, con el objetivo de reducir el ruido de diafonía. A mayor número de cruces por unidad de longitud, mejor comportamiento ante el problema de diafonía.

Existen dos tipos de par trenzado:

- Protegido: *Shielded Twisted Pair* (STP)
 - No protegido: *Unshielded Twisted Pair* (UTP)
- ✚ El cable coaxial: Se compone de un hilo conductor, llamado núcleo, y un mallazo externo separados por un dieléctrico o aislante.
 - ✚ La fibra óptica: la explicación de este medio de transmisión guiados se explica detalladamente en la sección 2.5.

Medio de Transmisión	Razón de datos total	Ancho de Banda	Separación entre repetidores
Par Trenzado	4 Mbps	3 Mhz	2 a 10 km
Cable Coaxial	500 Mbps	350MHz	1 a 10 km
Fibra Óptica	2Gbps	2GHz	10 a 100 km

Tabla 2.4 Características de los medios de transmisión guiados.

2.5 FIBRA OPTICA.

El medio por el cual se llevara a cabo la teleprotección de la línea es la fibra óptica.

- Transmite energía en forma de luz. Permite tener anchos de banda muy altos (billones de bits por segundo).
- En los sistemas de cableado, la fibra óptica puede utilizarse tanto en el subsistema vertical como en el horizontal.

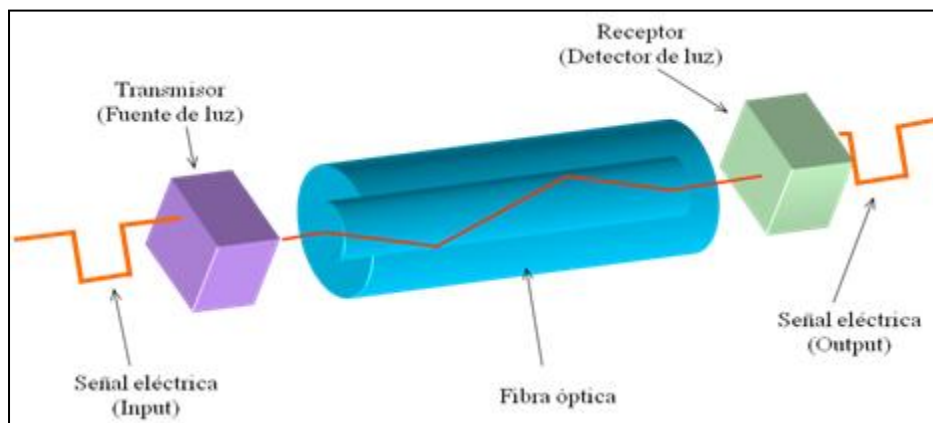


Figura 2.6 Funcionamiento de la fibra óptica

2.5.1 ¿Por qué no se sale la luz de la fibra óptica?

La luz no se escapa del núcleo porque la cubierta y el núcleo están hechos de diferentes tipos de vidrio (y por tanto tienen diferentes índices de refracción). Esta diferencia en los índices obliga a que la luz sea reflejada cuando toca la frontera entre el núcleo y la cubierta.

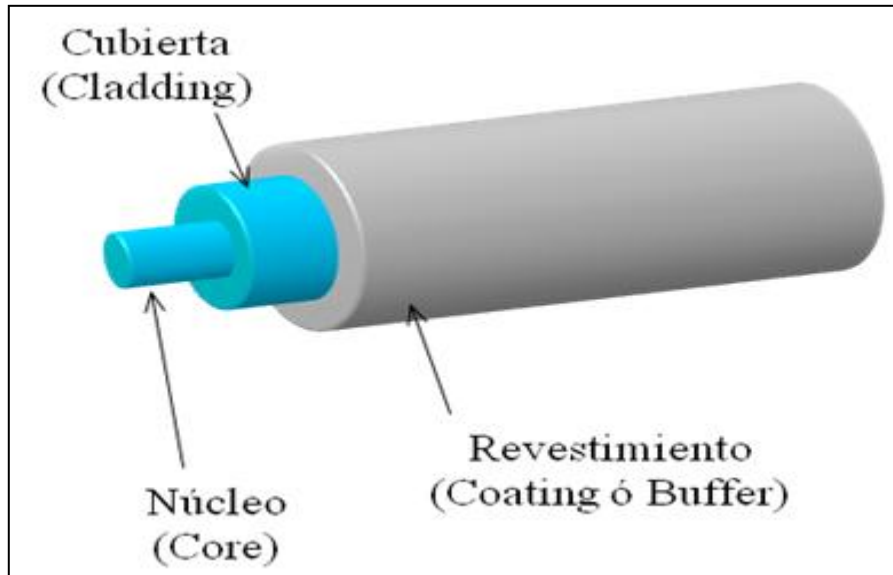


Figura 2.7 Estructura de la fibra óptica.

2.5.1.1 Multimodo.

Usada generalmente para comunicación de datos. Tiene un núcleo grande (más fácil de acoplar). En este tipo de fibra muchos rayos de luz (ó modos) se pueden propagar simultáneamente. Cada modo sigue su propio camino. La máxima longitud recomendada del cable es de 2 Km. $\lambda = 850$ nm (longitud de onda).

2.5.1.2 Monomodo.

Tiene un núcleo más pequeño que la fibra Multimodo, este tipo de fibra sólo un rayo de luz (ó modo) puede propagarse a la vez. Es utilizada especialmente para telefonía y televisión por cable. Permite transmitir a altas velocidades y a grandes distancias (40 km). $\lambda = 1300$ nm.

2.5.1.3 Hilo de guarda.

Podemos describir al hilo de guarda como un elemento central dieléctrico con tubos termoplásticos rellenos contra agua, con 6 o 12 fibras por un tubo.

Contiene cintas o hilos bloqueadores contra agua en un tubo de aluminio y alambres de acero recubiertos de aluminio.

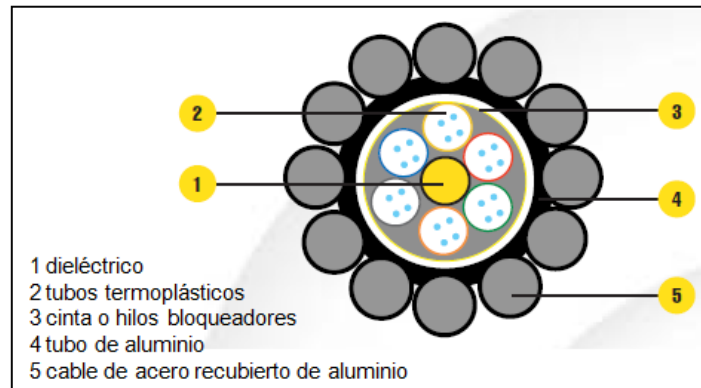


Figura 2.8 Descripción del hilo de guarda.

Algunas de las aplicaciones y propiedades del hilo de guarda (OPGW):

- ✚ En líneas de transmisión eléctrica que incluyan fibras ópticas para intercomunicación, señalización o enlaces telefónicos de larga distancia.
- ✚ Máxima protección a las fibras ópticas contra vandalismo y medio ambiente.
- ✚ Resistencia mecánica y conductividad eléctrica para cumplir con la función de hilo de guarda.
- ✚ Temperatura de operación de - 40 °C a +70 °C.
- ✚ Hasta 36 fibras.



Figura 2.9 Presentación del hilo de guarda.

2.5.1.4 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA FIBRA OPTICA.

Ventajas:

- Una banda de paso muy ancha, lo que permite flujos muy elevados (del orden del Ghz).
- Gran flexibilidad, el radio de curvatura puede ser inferior a 1 cm, lo que facilita la instalación enormemente.
- Gran ligereza, el peso es del orden de algunos gramos por kilómetro, lo que resulta unas nueve veces menos que el de un cable convencional.
- Inmunidad total a las perturbaciones de origen electromagnético, lo que implica una calidad de transmisión muy buena, ya que la señal es inmune a las tormentas.
- Gran seguridad: la intrusión en una fibra óptica es fácilmente detectable por el debilitamiento de la energía luminosa en recepción, además, no radia nada, lo que es particularmente interesante para aplicaciones que requieren alto nivel de confidencialidad.
- No produce interferencias.
- Atenuación muy pequeña independiente de la frecuencia, lo que permite salvar distancias importantes sin elementos activos intermedios.
- Resistencia al calor, frío, corrosión.
- Facilidad para localizar los cortes gracias a un proceso basado en la telemetría, lo que permite detectar rápidamente el lugar y posterior reparación de la avería, simplificando la labor de mantenimiento.

Desventajas:

- Conversión Opto-Eléctrica.
- Instalación especial (Equipos y herramientas específicos para su manipulación).
- Reparaciones (Adiestramiento técnico específico del personal).
- La alta fragilidad de las fibras.
- Necesidad de usar transmisores y receptores más caros.

- Los empalmes entre fibras son difíciles de realizar, especialmente en el campo, lo que dificulta las reparaciones en caso de ruptura del cable.
- No puede transmitir electricidad para alimentar repetidores intermedios.
- La necesidad de efectuar, en muchos casos, procesos de conversión eléctrica-óptica.
- La fibra óptica convencional no puede transmitir potencias elevadas.²
- No existen memorias ópticas.

2.6 CONECTOR RJ45.

El RJ-45 es una interfaz física comúnmente usada para conectar redes de cableado estructurado, (categorías 4, 5, 5e, 6 y 6a). RJ es un acrónimo inglés de “**Registered Jack**” que a su vez es parte del Código Federal de Regulaciones de Estados Unidos. Posee ocho "pines" o conexiones eléctricas, que normalmente se usan como extremos de cables de par trenzado.



Figura 2.10 Conector RJ-45

El conector RJ45 es uno de los conectores principales utilizados con tarjetas de red Ethernet, que transmite información a través de cables de par trenzado. Por este motivo, a veces se le denomina puerto Ethernet:



Figura 2.11 Entrada Ethernet.

2.6.1 Ethernet.

Ethernet (también conocido como estándar *IEEE 802.3*) es un estándar de transmisión de datos para redes de área local que se basa en el siguiente principio:

Todos los equipos en una red Ethernet están conectados a la misma línea de comunicación compuesta por cables cilíndricos.

Se distinguen diferentes variantes de tecnología Ethernet según el tipo y el diámetro de los cables utilizados:

- ✓ 10Base2: el cable que se usa es un cable coaxial delgado, llamado thick Ethernet.
- ✓ 10Base5: el cable que se usa es un cable coaxial grueso, llamado thick Ethernet.
- ✓ 10Base-T: se utilizan dos cables trenzados (la T significa twisted pair) y alcanza una velocidad de 10 Mbps.
- ✓ 100Base-FX: permite alcanzar una velocidad de 100 Mbps al usar una fibra óptica multimodo (la F es por Fiber).
- ✓ 100Base-TX: es similar al 10Base-T pero con una velocidad 10 veces mayor (100 Mbps).
- ✓ 1000Base-T: utiliza dos pares de cables trenzados de categoría 5 y permite una velocidad de 1 gigabite por segundo.
- ✓ 1000Base-SX: se basa en fibra óptica multimodo y utiliza una longitud de onda corta (la S es por short) de 850 nanómetros (770 a 860 nm).

CAPITULO 3

IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO DE LA
INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DEL EQUIPO
DE TRANSPORTE SDH ALCATEL 1850.

3.1 ENLACE DE TRANSMISIÓN VÍA FIBRA ÓPTICA.

3.1.1 Bahías en la subestación C.H.MMT.

En la subestación Chicoasen tienen un arreglo de las bahías de doble barra y barra de transferencia esto se aplica para toda la subestación C.H.MMT.

Esto significa que la tensión puede viajar ya sea por la barra uno, por la barra dos o por la barra de transferencia.

3.1.1.1 Distribución de enlaces.

Nodo SDH Alcatel-1850 de MMT - Enlaces -

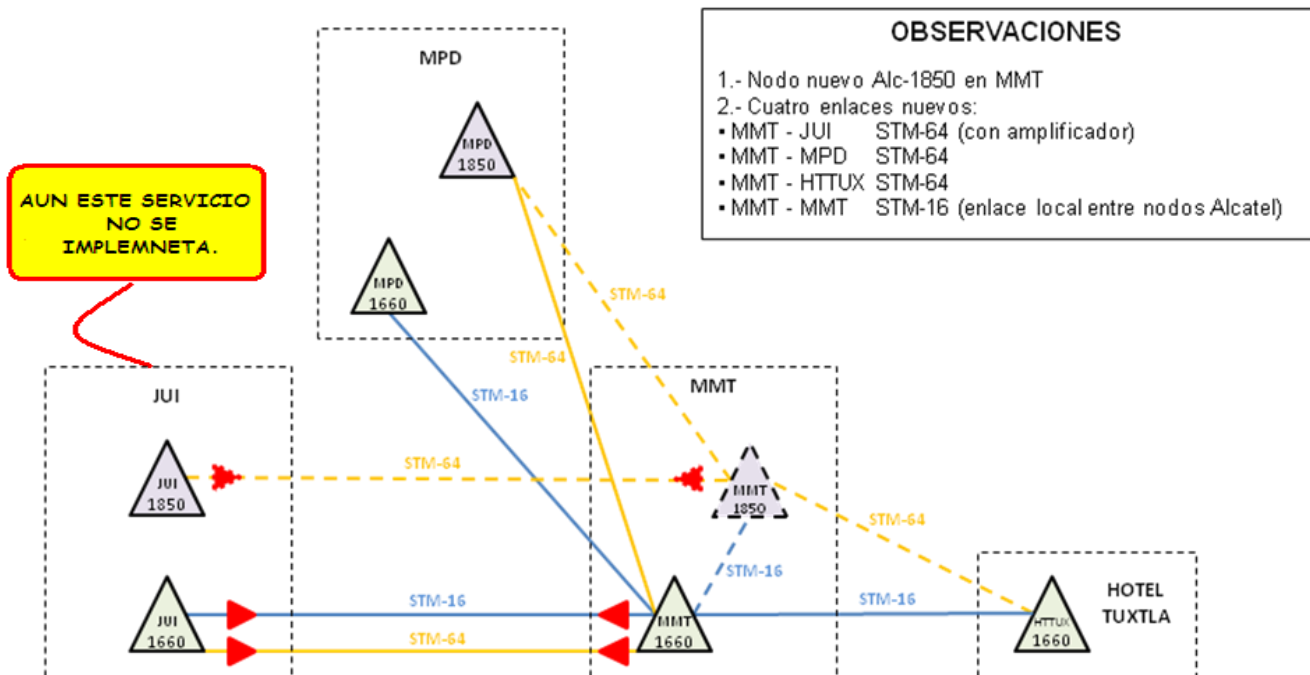


Figura 3.1 Distribución del enlace.

3.1.2 Descripción de del hilo de guarda (OPGW) donde viaja la fibra óptica.

En todas las líneas de transmisión se cuenta con tres fases que son las de alta tensión. Y además de que en ella viaja un hilo de guarda el cual transporta la fibra óptica.

En este apartado mencionaremos las características del hilo de guarda el cual transporta la fibra óptica que nos servirá para implementar el servicio.

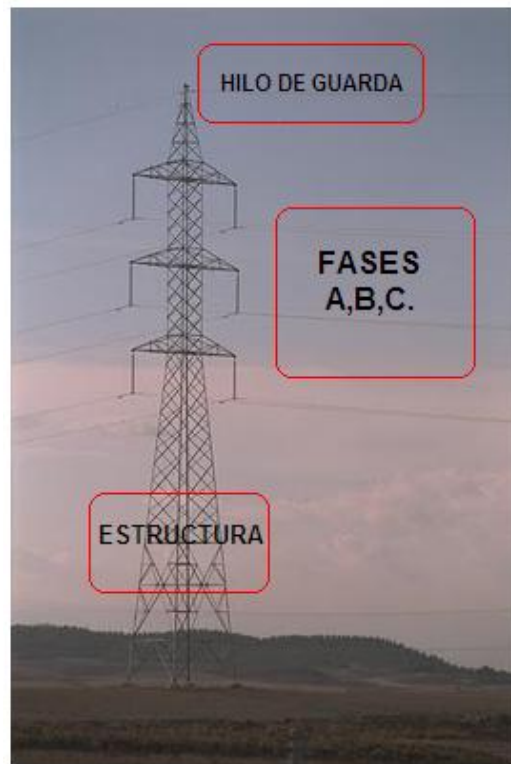


Figura 3.4 Estructura donde viaja un hilo de guarda OPGW.

El hilo de guarda que transporta a la fibra óptica tiene en su estructura 6 tubos termoplásticos o **loose buffer** en los cuales pueden viajar o transportarse de 6 o 12 fibras ópticas.

El hilo de guarda utilizado en el enlace de comunicación se muestra en la figura 3.5. Ahí se ve la estructura de la fibra óptica.



Figura 3.5 Cable OPGW utilizado en el enlace de fibra óptica.

3.1.3 Tipo de fibra óptica utilizada en el enlace de comunicación.

El cable óptico utilizado es el Cable Óptico Planta externa Dieléctrico (**Loose Buffer**). Este cable es el que se utiliza en el tendido de fibra óptica de la línea de transmisión A3T90 que es por donde viaja la fibra para llevar información a los equipos destinados.

3.1.3.1 Características técnicas de fibra óptica utilizada en el enlace de comunicación.

- ❖ Presentación en 6 y 12 fibras ópticas en configuración unitubo.
- ❖ Tubo holgado con compuesto de relleno antihumedad.
- ❖ Fibras 62.5/125 y 50/125.
- ❖ Cubierta de Polietileno de mediana densidad.
- ❖ Construcción totalmente dieléctrica para aplicaciones en interiores o exteriores.
- ❖ Resistente a la radiación UV.
- ❖ Código de colores TIA/EIA, 598.

Dimensiones:

No.de fibras	Diámetro	Peso en gramos	Tensión máxima de instalaciones N
6	13	125	2700
12	13	165	2700

Tabla 3.1 Dimensiones del cable óptico de acuerdo a la cantidad que contenga el "Loose Buffer."

Las características técnicas de la fibra óptica utilizadas en el enlace se observan en las siguientes tablas:

Tipo de fibra	62.5/125µm 850/1300nm	50/125µm 850/1300nm	Sm 1310/1550nm
Atenuación máxima (dB/km)	3.5/1.0	3.5/1.5	0.5/0.4
Atenuación típica (dB/km)	3.0/1.0	3.0/1.0	0.4/0.3
Ancho de banda mínima (LED MHz/km)	200/500	500/500	-/-
Radio mínimo de curvatura	sin carga 10x diámetro exterior		con carga 20x diámetro exterior
Temperatura de almacenamiento	- 40o a 70o C		
Temperatura de operación	-10o a 50o C		
Estándares industriales	NOM-001-SEDE, NMX-I-237 NYCE, ANSI/ICEA S83-596, NMX-I-NYCE-248-2005		

Tabla 3.2 Características Técnicas.

No. de Parte	Descripción
VOL-L50DIE-06	Cable Óptico Dieléctrico, 6 fibras MM 50 µm, MDPE, Loose buffer, Bobina de 1000 mts.
VOL-L50DIE-12	Cable Óptico Dieléctrico, 12 fibras MM 50 µm, MDPE, Loose buffer, Bobina de 1000 mts.
VOL-L62DIE-06	Cable Óptico Dieléctrico, 6 fibras MM 62.5 µm, MDPE, Loose buffer, Bobina de 1000 mts.
VOL-L62DIE-12	Cable Óptico Dieléctrico, 12 fibras MM 62.5 µm, MDPE, Loose buffer, Bobina de 1000 mts
VOL-LSMDIE-06	Cable Óptico Dieléctrico, 6 fibras SM 9 µm, MDPE, Loose buffer, Bobina de 2000 mts.
VOL-LSMDIE-12	Cable Óptico Dieléctrico, 12 fibras SM 9 µm, MDPE, Loose buffer, Bobina de 2000 mts.

RESIDENCIA

2

Tabla 3.3 Descripción y características del Cable óptico “Loose Buffer”.

3.1.4 ODF ubicado en la subestación Chicoasen.

El ODF (*Distribuidor de Fibra Óptica*) su principal función es distribuir las fibras ópticas que tenga conectada tanto en su misma subestación como a la subestación que se tiene el enlace.

Para el enlace de fibra óptica del equipo Alcatel 1850 se utilizan los distribuidores de fibra óptica (ODF) uno respectivamente para cada subestación.

En la Subestación de Chicoasen se cuenta con un distribuidor óptico, mismo que está ubicado en la sala carrier (sala de equipos) en la fila número cuatro, en la siguiente imagen se muestra el gabinete ODF:



Figura 3.6 Distribuidor óptico ubicado en la sala Carrier.

El ODF que se encuentra instalado en Chicoasen cuenta con 36 ranuras de conectores para fibra óptica. En el cual solo se ocupan 4 fibras ópticas hacia Tuxtla y Malpaso cada par de fibras utilizada cuenta con Tx y Rx.

3.2 INSTALACIÓN DEL EQUIPO ALCATEL 1850.

Se realiza la instalación del nodo 1850, que es el que recibe las órdenes del Sistema de gestión de acuerdo a los enlaces que en este se hayan programado, así como también se procede juntamente con las siguientes actividades:

- Instalación y cableado de plataformas: Primeramente debemos colocar el cable crossover, este debe ser instalado antes de la baja del Alcatel por que permite el acceso a los tornillos de montaje.
- Colocar los soportes de instalación: Al comienzo de la instalación, los soportes adaptadores se deben montar al bastidor antes de montar al marco de la bahía. Los soportes de montaje se suministran con un agujero situado en la parte inferior para la inserción de una toma de la EDS.
- Tendido del cable de alimentación: Se hace el tendido del cable de alimentación a través de los bastidores a lo largo del cable crossover, posteriormente se conectan los cables en la tarjeta PSF320 y se aprietan los tornillos del conector, asegurándose que los cables queden bien fijos en el marco de la bahía.
- Instalación de los conductos de fibra: Los conductos de fibra deben ser instalados en lado derecho y el lado izquierdo del marco de la bahía, se debe tener identificada la posición correcta de los soportes de montaje en el soporte del bastidor.
- Conexiones eléctricas: En este paso se hacen las conexiones adecuadas de cada una de las tarjetas que se van a utilizar dependiendo del servicio que se va a mandar.
- Conexión de los cables de tierra: Se conectan los cables de tierra en el marco de la bahía del equipo.

3.3 UBICACIÓN DEL EQUIPO ALCATEL 1850 EN C.H.MMT.



Figura 3.7 Ubicación del Alcatel en la sala de equipos (sala carrier) en la subestación MMT.

En la subestación Chicoasen el departamento de comunicaciones cuenta con una sala de equipos o también conocida como sala “carrier”, en la cual están instalados todos los equipos que involucran a comunicaciones en la C.H.MMT, entre ellos encontramos Nodos de comunicación de la marca ABB, NOKIA, FOX 515 entre otros. Así como también se encuentra un conmutador telefónico de la marca HARRIS, equipos OPLAT, NSD61 entre muchos más.

Y por ende se encuentra instalado el equipo ALCATEL 1885 el cual podemos ver que se encuentra ubicado en el gabinete 1 de la sala de equipos tal como se aprecia en la figura 3.7.

3.4 TARJETAS INSTALADAS EN EL ALCATEL 1850.

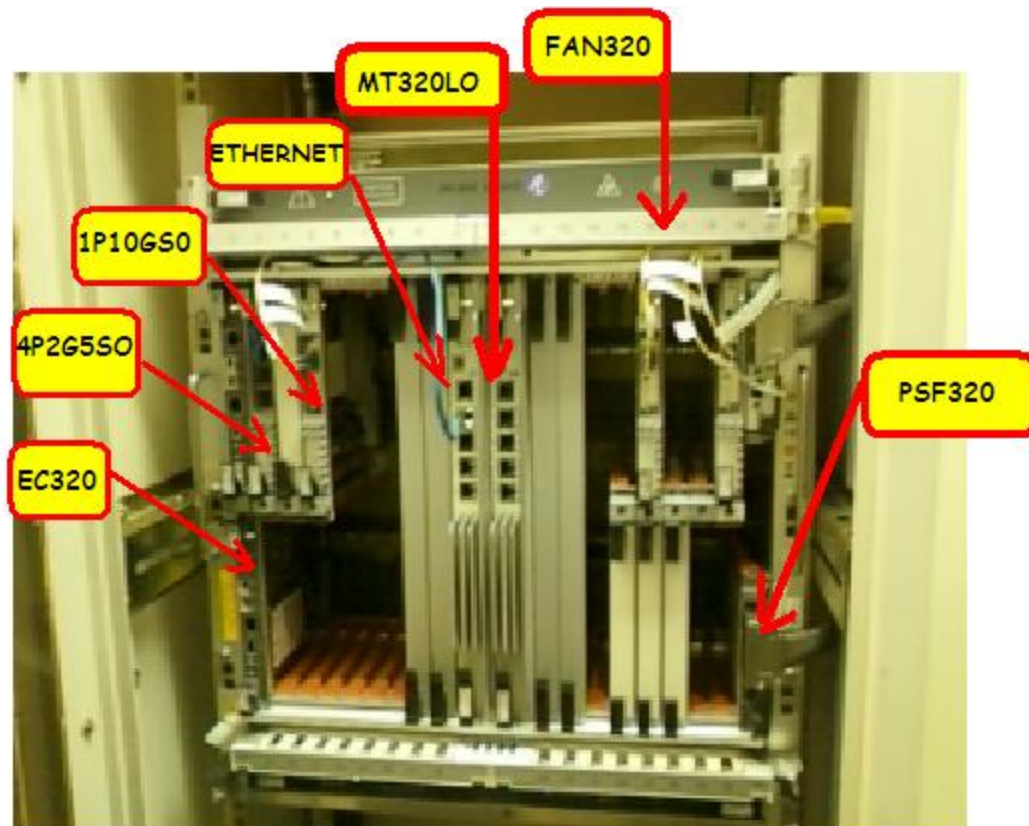


Figura 3.8 Tarjetas instaladas y cableado de conexión de cada una de las tarjetas.

El Equipo Alcatel que se instaló en la subestación Chicoasen cuenta con 10 tarjetas instaladas. Más adelante haremos mención de la tarjeta que accede al equipo por medio del software Alcatel y de las demás tarjetas que se utilizan para la transferencia de datos.

En la figura 3.8 se aprecian las tarjetas con las que cuenta la subestación de Chicoasen así como también se muestra en la tabla 3.8 el número de slot en las que se encuentran ubicadas cada una de ellas.

✚ Identificación de tarjetas.

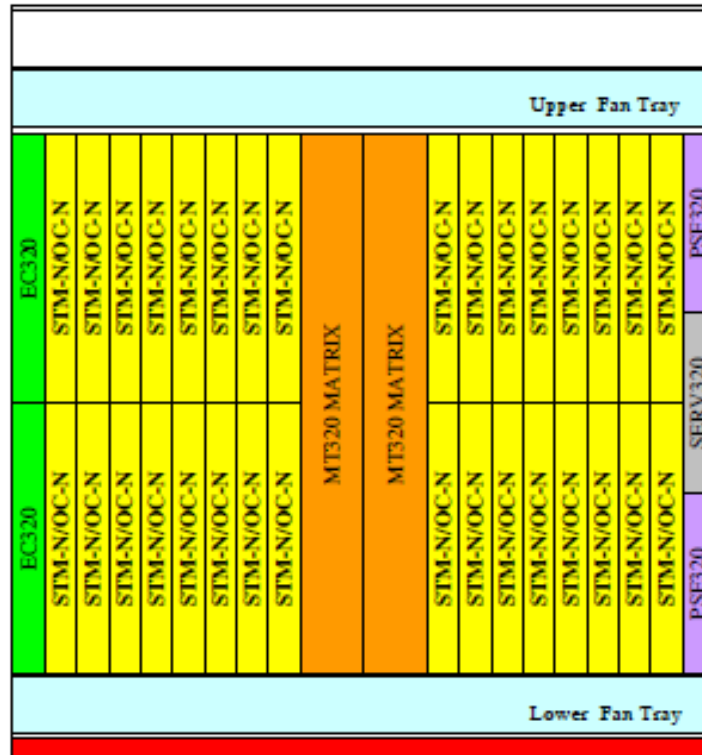


Figura 3.9 Dimensionamiento de Slots.

3.4.1 Característica y configuración de tarjeta EC320.

Por medio de la tarjeta EC320 se acceso al equipo utilizando el software ALCATEL a través de la PC, el cual se aprecia la configuración de cada una de las tarjetas utilizadas y tienen las siguientes características:

- Cuenta con interfaz LAN.
- Trae integrada la interfaz USB.
- Tiene memoria flash para el almacenamiento de datos.

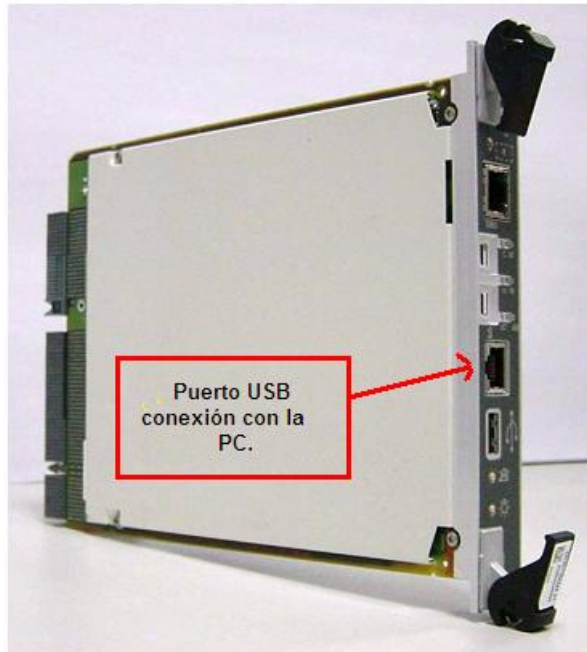


Figura 3.10 Tarjeta EC320.

3.4.1.1 Acceso al equipo Alcatel 1850.

El software para la configuración de las tarjetas nos proporciona:

- ✚ Diagnostico y gestión de fallas.
- ✚ Lectura del registro de alarmas atreves de la tarjeta EC320.
- ✚ Configuración de descargas.
- ✚ Configuración de cargas.

Como ya mencione el acceso al equipo Alcatel 1850 se realizó vía USB, en la cual se utilizo el software ALCATEL 3.0.

En las siguientes figuras 3.11 a la figura 3.17 Se muestra la manera de entrar al equipo Alcatel 1850 a través del software y localización de alarmas.



Figura 3.11

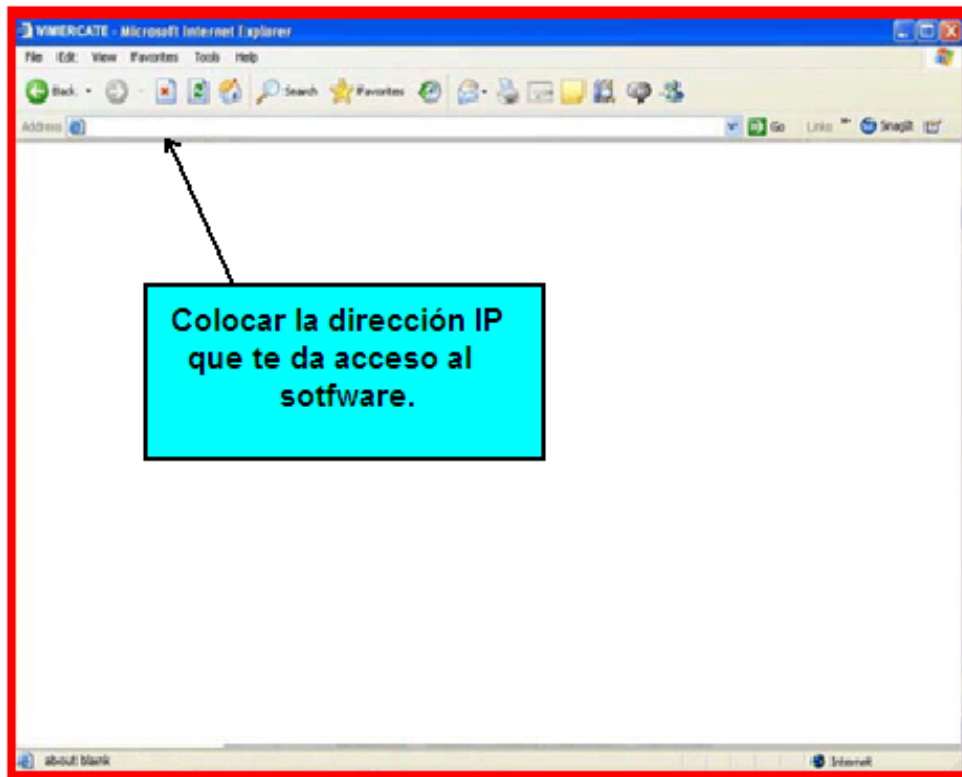


Figura 3.12



Figura 3.13

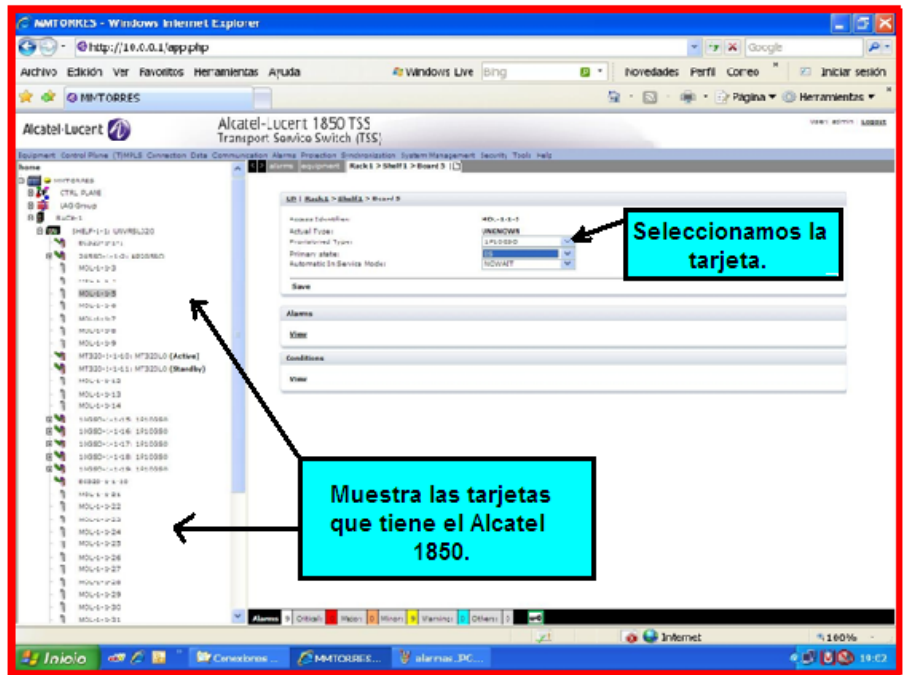


Figura 3.14

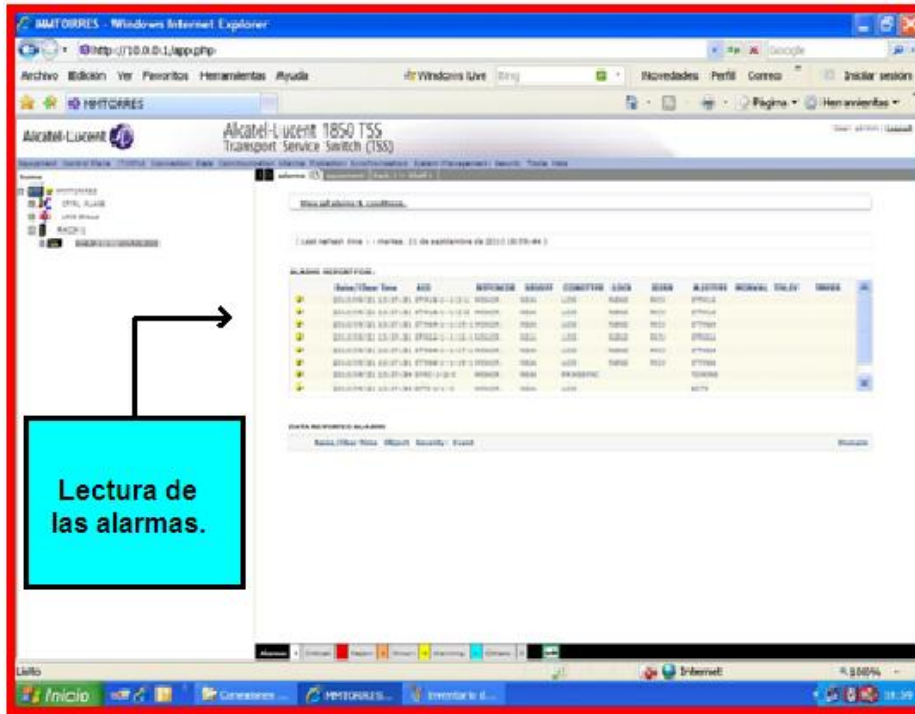


Figura 3.15

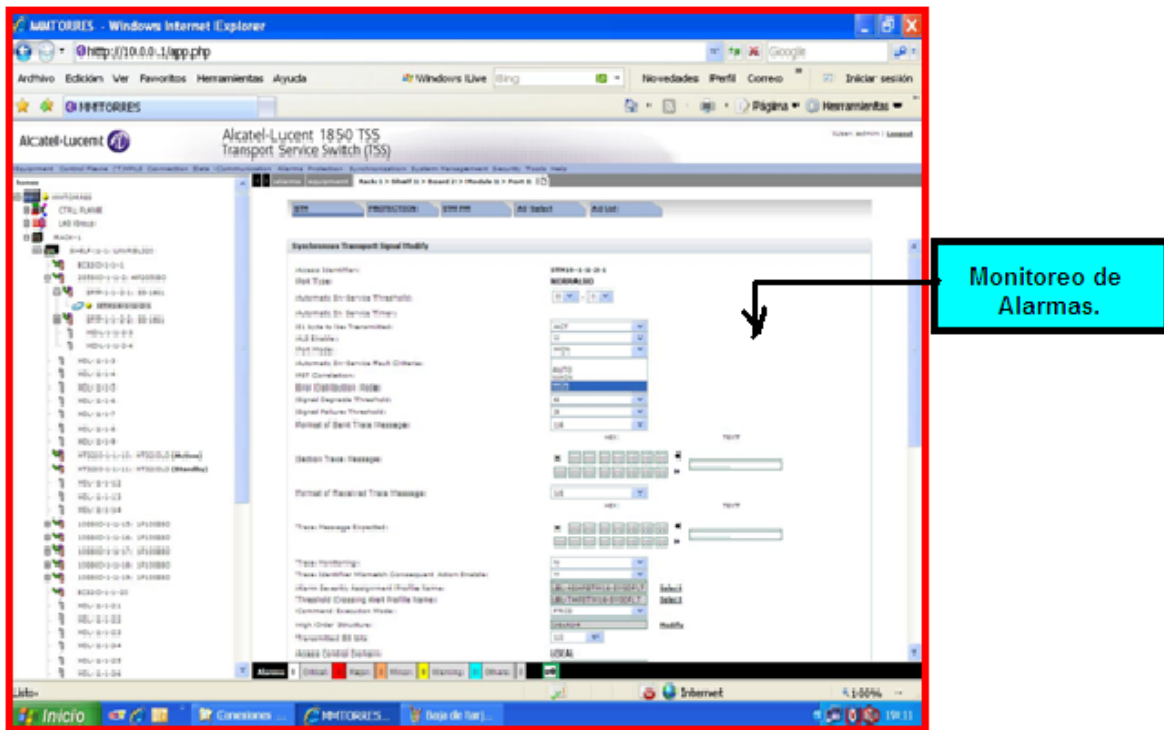


Figura 3.16

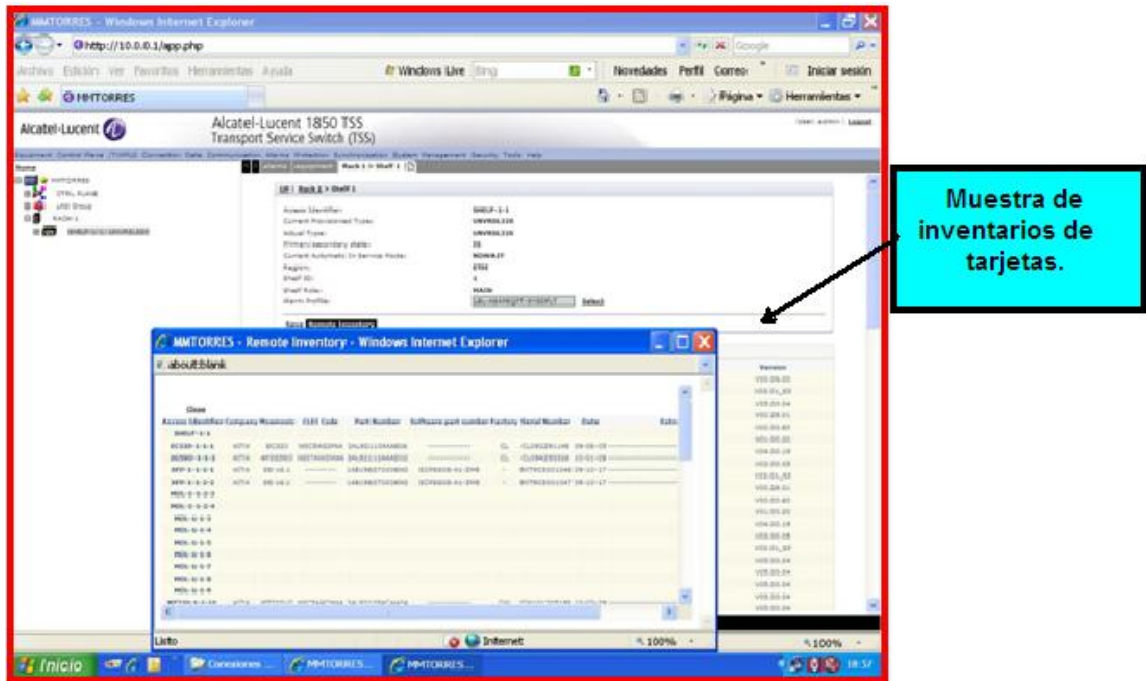


Figura 3.17

3.5 CALCULOS DE ATENUACIÓN DE LAS LINEAS DE TRANSMISIÓN.

3.5.1 Calculo de Atenuación dirección C.H.MMT-PRESA HIDROELECTRICA MALPASO (NEZAHUALCÓYOTL).

- Distancia en kilómetros entre MMT-MPD = 66KM
- Atenuación de la fibra por KM = 0.22
- Resultado de la Atenuación por distancia = (66 KM) (0.22) = 14.52 dB.

- Numero de cajas de empalme = 17 cajas.
- Atenuación por empalme = 0.02
- Resultado de la Atenuación por empalme = (17) (0.02)= 0.34 dB.

- Numero de conectores instalados (Distribuidores ópticos) = 2
- Atenuación por conector = 0.5
- Atenuación total por conectores = (2) (0.5)= 1dB.

- Resultado de la atenuación teórica calculada
= (14.52)+ (0.34)+ (1) = **15.86dB.**

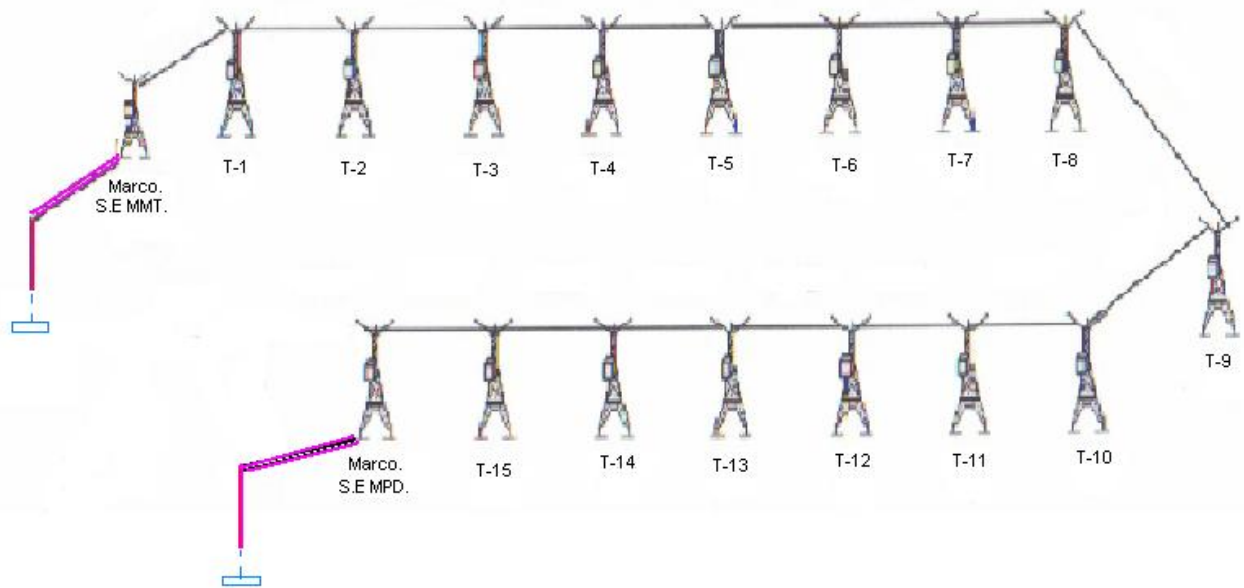


Figura 3.18 Cajas de empalme dirección Chicoasen-Malpasos.

3.5.2 Calculo de Atenuación dirección C.H.MMT-TUXTLA.

- Distancia en kilómetros entre MMT-TUXTLA = 43KM
- Atenuación de la fibra por KM = 0.22
- Resultado de la Atenuación por distancia = $(43 \text{ KM}) (0.22) = \underline{9.46 \text{ dB}}$.

- Numero de cajas de empalme = 21 cajas.
- Atenuación por empalme = 0.02
- Resultado de la Atenuación por empalme = $(17) (0.02) = \underline{0.42 \text{ dB}}$.

- Numero de conectores instalados (Distribuidores ópticos) = 2
- Atenuación por conector = 0.5
- Atenuación total por conectores = $(2) (0.5) = \underline{1 \text{ dB}}$.

➤ Resultado de la atenuación teórica calculada

$$= (9.46) + (0.42) + (1) = \underline{\underline{10.88dB.}}$$

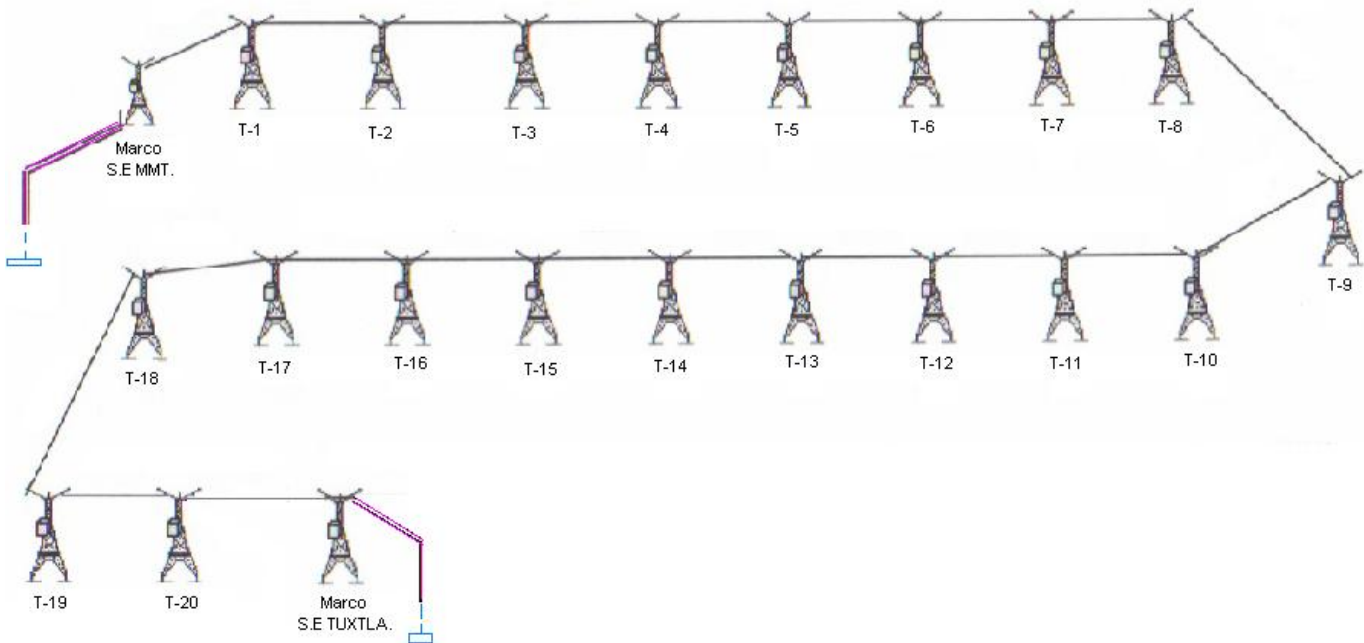


Figura 3.19 Cajas de empalme dirección Chicoasen-Tuxtla.

3.5.3 Gestión de enlace.

Se utiliza una señal de reloj para sincronizar eventos como puede ser la transferencia de datos. Los relojes están en diferentes localizaciones y normalmente están interconectados por algún medio como cable, fibra o radio enlaces, la intención es sincronizar en tiempo y frecuencia las escalas de todos los relojes a lo largo de la red utilizando para ello la capacidad de algunos de los canales de datos digitales de estos enlaces.

La sincronización de enlace que se tiene en la Subestación Chicoasen es una red de enlace síncrona porque esta enganchada en fase y frecuencia a una red común de sincronización, esta red utiliza la técnica de sincronización Maestro- esclavo en el cual todos los relojes de la red están directa o indirectamente esclavizados a un reloj maestro. El reloj maestro dicta las escalas de tiempo y frecuencia de red.

La Subestación C.H.MMT está en una red síncrona que es a nivel nacional, C.H.MMT está conectado con el reloj del oriente a través de Minatitlán. Existen otro dos relojes que se encuentran en Malpaso y Villahermosa.

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

Como sabemos las líneas de transmisión están expuestas a cualquier falla o problema en el medio exterior o medio ambiente, por lo cual siempre hay que estar protegiendo a las líneas de transmisión de dichas fallas.

Esta muy bien la implementación de este proyecto porque en todas las subestaciones debemos tener por lo menos un equipo de respaldo, por si el equipo en uso llegara a fallar automáticamente entra el equipo de respaldo, así no se quedaría por mucho tiempo fuera el servicio, también fue buena esta implementación porque el equipo que se tenía en uso ya está muy saturado y el cableado es muy exagerado ya que los servicios que se mandan por ese equipo son demasiados.

Una sugerencia podría ser que el personal que labora en la subestación tuviera acceso al sistema, no que solo tiene acceso de visualización del equipo.

CONCLUSIÓN

La implementación del equipo de transporte Alcatel 1850 fue de gran importancia en las subestaciones favorecidas.

Contar con este servicio tan rápido de tráfico de datos a favorecido a la línea de transmisión Chicoasen-Tuxtla, Chicoasen-Malpaso, ya que el equipo Alcatel 1660 estaba demasiado saturado de información es por eso que se tomo la opción de implementar este nuevo nodo de transporte.

Con esta nueva implementación del Equipo se esta eliminando los problemas de escalabilidad encontrados cuando las plataformas tradicionales de aprovisionamiento multiservicio se enfrentan a aumentos de tráfico basado en paquetes.

Además que es un equipo nuevo que trabaja en una nueva clase de plataforma de servicios múltiples de transporte que soporta cualquier combinación de tráfico, de todos los circuitos a todos los paquetes, con niveles de clase portadora de fiabilidad y tolerancia a fallos.

La realización de proyecto se hizo solo con una única finalidad satisfacer a la empresa y que la misma cuente con servicios que las hagan crecer y evidentemente tengan y brinden servicios de calidad y eficientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- <http://es.wikipedia.org/wiki/IBM>
- http://es.wikipedia.org/wiki/IBM_PC
- <http://www.monografias.com/trabajos27/d-b-dos/d-b-dos.shtml>
- Manual Técnico del equipo Alcatel 1850.
- Manual de aplicaciones y características del Alcatel 1850.
- Manual de mantenimiento del equipo Alcatel 1850.
- Introducción a las telecomunicaciones por fibra óptica. Jean Pierre Néuro
- <http://www.eie.fceia.unr.edu.ar/~comunica/TBAApub/IntroTBAA.pdf>
- <http://www.ramonmillan.com/tutoriales/articulos.php>
- <http://www.tesis.ufm.edu.gt/pdf/3062.pdf>
- http://ait.upct.es/~jjalcaraz/teaching/tema_1.pdf